Aus dem Zahnärztlichen Institut der Georg-August-Universität Göttingen.
Direktor: Professor Dr. Rebel.

Klinische und röntgenologische Begutachtung wurzelresezierter Zähne.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät
der Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt am 11. 2. 1938

von

Hildegard Gitzen,
approbierte Zahnärztin aus Königsberg i. Pr.

Göttingen 1938

Druck: Göttinger Handelsdruckerei.

Dekan: Professor Dr. W. Krantz.

Berichterstatter: Professor Dr. H. H. Rebel.

Tag der mündlichen Prüfung: 23. Februar 1938.

Obwohl die Wurzelspitzenresektion seit der Festlegung der Operationsmethode durch Partsch 1896 in Deutschland immer mehr Verbreitung gefunden hat und dann Allgemeingut der Zahnärzte geworden ist, so sind doch die Berichte über Nachuntersuchungen an wurzelresezierten Zähnen nicht sehr häufig. Dies mag wohl aber in der Hauptsache daran liegen, daß es immerhin auf ziemliche Schwierigkeiten stößt, die Patienten zur Nachkontrolle zu bewegen, da ein Teil von ihnen unbekannt verzogen, aus Gleichgültigkeit, da keine Beschwerden auftraten wie auch aus anderen Gründen nicht zu bewegen sind, zur Nachuntersuchung zu erscheinen.

Die Art der Nachuntersuchung kann sich nun — wie das über dieses Thema vorhandene Schrifttum beweist — auf verschiedene Gebiete erstrecken, die hier im Folgenden genannt werden sollen.

A. Klinische Nachuntersuchung.

a) objektiv. Sie erstreckt sich auf den allgemeinen und klinischen Befund, im wesentlichen auf den Zustand des Zahnfleisches (Fistelköpfe, aktive Fisteln, Periostschwarte) den Zustand des betreffenden und der benachbarten Zähne (Festigkeit des Zahnes, periapikaler Druckpunkt, Wurzelschwirren und Wurzelklang). Vielfältige Erfahrung hat gezeigt, daß so einfache klinische Untersuchung, auch wenn sie völlig o. B. ist, nicht bedeutet, daß eine anatomische Ausheilung zustande gekommen ist. Die sogenannte klinische Heilung entspricht nicht einer anatomischen Heilung. Dies ist zu bedenken bei der Beurteilung älterer Statistiken.

b) subjektiv. Angaben des Kranken: Anamnese, vor und nach der Operation, insbesondere Verhalten des entsprechenden Schleimhautbezirkes und des entsprechenden Zahnes, Gefühl der Schwere, Gefühl der Schwäche, Gefühl der Lockerung, Gefühl der Verlängerung oder Ortsveränderung u. a. m. Daß man mit der Verwertung der Anamnese vorsichtig sein muß, ist selbstverständlich, andererseits darf man sie auch nicht unterschätzen.

B. Röntgenologische Nachuntersuchung.

Dieser kommt nach Lage der Umstände entscheidende Bedeutung zu, insbesondere dann, wenn man Röntgenaufnahmen aus verschiedenen Zeitabschnitten zur Verfügung hat, mindestens eine Aufnahme unmittelbar nach der durchgeführten Resektion und eine Aufnahme nach Ablauf eines halben, besser noch nach Ablauf von $^3/_4$ Jahren. Hat man dazu noch den vollständigen Befund, und die genaue Anamnese, so kann man mit ziemlicher Sicherheit über den Stand der anatomischen Heilung etwas aussagen.

C. Histologische Nachuntersuchung.

Diese läßt sich natürlich nur dann verwerten, wenn der Resektionszahn zur Extraktion kommt. Dann handelt es sich aber in der Regel um einen Mißerfolg und nur in besonderen Ausnahmefällen um die Entfernung eines erfolgreich resezierten Zahnes. Das sind aber ganz seltene Zufallsbefunde, die sicher sehr wertvoll sind. An sich gibt die anatomische Untersuchung den genauesten Einblick.

In Anbetracht des seltenen Vorkommens einer solchen Gelegenheit hat man sich dem Tierversuch zugewandt, aber auch hier liegen natürlich andere Verhältnisse vor.

D. Bakteriologische Nachuntersuchung.

Auch die bakteriologische Untersuchung kann nur vorgenommen werden, wenn der Zahn extrahiert wird. Dies hat natürlich für die Beurteilung im allgemeinen keine große Bedeutung. Die einzig vorliegende Untersuchung stammt von Kostecka und ist insbesondere im Hinblick auf die fokale Infektion sehr bemerkenswert. Sie zeigt nämlich, daß anatomische Heilung nicht der biologischen Heilung zu entsprechen braucht. Im Röntgenbild als anatomisch geheilt zu bezeichnende Resektionszähne wurden in einer nicht geringen Anzahl von Kostecka als infiziert festgestellt.

Zu A und B (Klinische und röntgenologische Nachuntersuchung).

Sie ist wohl die häufigste, weil gegebenste Art der Nachkontrolle. Zu ihr haben sich eine Reihe deutscher und auch ausländischer Autoren geäußert, so Elander, Hammer, Hofer, Link, Waßmund, Weiser, Williger u. a.

Die ersten größeren zahlenmäßigen Nachuntersuchungsergebnisse dieser Art stammen von Hammer, Hofer und Link.

Hammer hat auf Veranlassung von Axhausen eine Nachuntersuchung des klinischen Materials unternommen, „um über die tatsächlichen Erfolgsaussichten Klarheit zu erhalten". Außerdem sollte die Richtigkeit der Angaben Walkhoffs geprüft werden, der eine Mißerfolgszahl von 10—20% gibt, die auch Waßmund erwähnt. Von den in den Jahren 1925–1929 chirurgisch behandelten 573 Fällen von Periodontitis apicalis chron. gran. und ihren Folgezuständen (einschl. der kleinen radikulären Zysten) gelangten 151 zur Nachuntersuchung. Davon findet Hammer klinisch einwandfrei: 146, also 96%.

Die röntgenologische Nachuntersuchung ergab im Allgemeinen eine Bestätigung des klinischen Befundes. Hammer fand in 7 Fällen, die klinisch beschwerdefrei waren, noch sog. Restschatten, von denen er 2 Gruppen unterscheidet. „In der einen Gruppe ist direkt über der abgetragenen Wurzelspitze noch eine kleine Aufhellung, die sich in Form einer Haube deutlich über dem Wurzelstumpf markiert."

„Die Fälle der 2. Gruppe weichen hiervon ganz erheblich ab. Der Restschatten befindet sich erst in einiger Entfernung vom Wurzelstumpf, von diesem getrennt durch eine Gewebsbrücke mit normaler Knochenstruktur. Diese Restschatten könnten den Eindruck einer nicht mit dem Zahnsystem in Verbindung stehenden Zyste hervorrufen."

Hammer stellt dann weiter fest, daß es sich bei der 2. Gruppe von Restschatten fast ausschließlich um obere seitliche Schneidezähne handelt. Verschiedene Gründe kämen nach seinen Ausführungen dafür wohl in Frage. Einmal könnte die „ossifikatorische Kraft des Knochens nicht mehr ausgereicht haben, es ist ein Bindegewebsraum zurückgeblieben, der zur Schattenbildung im Röntgenbild Veranlassung gegeben hat".

„Zweitens könnte es sich um zurückgebliebene Epithelreste handeln, die sich zu einem kleinen Zystchen zusammengeschlossen haben, das aber ohne Verbindung mit dem Zahn und daher gegen sekundäre Infektion gefeit ist."

Drittens wäre denkbar, daß, da sich infolge der anatomischen Beschaffenheit des Oberkiefers im Bereich $\underline{2|2}$ pathologische Prozesse nach palatinal entwickeln, die aber von labial operativ angegangen werden, eine „kanalförmige Knochenhöhle" geschaffen wird, die von labial bis palatinal durch den Alveolarfortsatz zieht.

Hammer rechnet die Fälle von Gruppe 1 keinesfalls zu den Mißerfolgen, denn die starke Verkleinerung des ur-

sprünglichen Herdes sei der Beweis, daß der noch bestehende Restraum nicht von infektiösem Granulationsgewebe, sondern von Narbengewebe ausgefüllt ist. Nach Euler handelt es sich hier um „Restnarben, die noch im weiteren Verlauf der Reparation in Knochengewebe übergehen oder auch definitiv fortbestehen können". Die Fälle der Gruppe 2 zählt Hammer ebenfalls zu den Heilungen, da er nicht glaubt, daß „diesen kleinen Hohlräumen, die abseits des Zahnes gelegen sind, irgend eine Krankheitsbedeutung zukommt". Auch Schweitzer teilt diese Ansicht Hammers in seinem Bericht über „Isolierte Restschatten im Röntgenbilde nach Wurzelspitzenresektion".

Die Zahl der Mißerfolge bei Hammer, 4%, ist zu einem geringen Prozentsatz auf operativ-technische Unvollkommenheiten, hauptsächlich aber auf anatomische Besonderheiten, undurchgängige enge Kanäle, Seitenkanäle, sog. Ramifikationen des Wurzelkanals, nach Hammer alles „unvermeidbare Unzulänglichkeiten" mit zurückzuführen.

Zusammenfassend geht die Ansicht von Hammer dahin, daß bei der chirurgischen Behandlung der chron. gran. Periodontitis und kleinen radikulären Zyste auf Grund der Unzulänglichkeiten der Wurzelfüllungsmethoden (anatomische Besonderheiten der Wurzelkanäle) mit einem geringen Prozentsatz von Mißerfolgen gerechnet werden müsse, bei der chirurgischen Behandlung großer und übergroßer Zysten sei jedoch mit einem fast 100%igen Erfolge zu rechnen.

Hofer hat in seiner Arbeit „Erfolge und Mißerfolge bei der Wurzelspitzenresektion" 100 Nachkontrollen veröffentlicht. Er teilte sein Ergebnis in 3 Gruppen.

a) Röntgenologisch einwandfrei 60
b) Rezidive 14
(hierbei nur die, die klinisch und röntgenologisch übereinstimmten)
c) klinische Nachkontrolle günstig, Röntgenbild aber nicht vollkommen befriedigend 26

Die Wurzelfüllung wurde nur 20 mal intra operationem, sonst vor der Operation vorgenommen. Das Füllungsmaterial war Zement + Guttaperchastift. Als Endergebnis faßt Hofer zusammen:

Die klinische und röntenologische Nachkontrolle deckt sich nicht in allen Fällen. Während klinisch leichte Lockerung, Fremitus, vorübergehende Empfindlichkeit in den Narben festzustellen war, fand sich röntgenologisch in diesen selben Fällen einwandfreie Knochenregeneration. In 10 Fällen wird der nicht

einwandfreie Röntgenbefund auf röntgenologisch undichte Wurzelfüllung zurückgeführt. Hofer beobachtete aber gleichzeitig 4 Fälle undichter Wurzelfüllung, die ein einwandfreies röntgenologisches Resultat ergaben. Bei retrograden Amalgamabschlüssen fand er unter 11 Fällen nur 2 mit im Röntgenbild vollkommener Regeneration. Hofer behauptet ferner, daß die Resektionshöhle im Knochen nach durchschnittlich 5 Monaten ausgeheilt sei. Auch er berichtet von „Aufhellungen im Röntgenbild, die manchmal unabhängig von apicaler Knochenregeneration zu sehen sein können". Er zählt sie zu den bindegewebigen Ausheilungen.

Link hat an einem klinischen Material von 168 Patienten, an denen 343 Wurzelspitzenresektionen ausgeführt worden waren, Nachuntersuchungen unternommen und eine statistische Zusammenstellung in Tabellenform gegeben.

In der ersten Tabelle wird die Verteilung der resezierten Zähne auf die verschiedenen Zahngattungen angegeben:

J_1^1:	114	
J_2^2:	99	Zusammen 343; Molaren waren in diesem
C :	52	Material nicht vorhanden.
Praemol I:	49	
„ II:	29	

Der Anteil der Frontzähne ist also rund 77%.

In der 2. Tabelle wird die Verteilung auf die beiden Kiefer angegeben:

J^1—110;	J_1—4		
J^2— 94;	J_2—5	Gesamt O.K.	315
C— 45;	C—7	„ U.K.	28
Praemol. I— 42;	Praemol. I—7		
„ II— 24;	„ II—5		

In Prozenten ausgedrückt beläuft sich der Anteil des O.K. zusammen auf rd. 92%, im besonderen der Anteil der O.K. Front auf rd. 73%.

Die Gründe für eine zahlenmäßig soweit überlegene Beteiligung des Oberkiefers und zwar der Oberkieferfront sind zwar nicht einfach zu entscheiden, aber die bisher verschiedentlich vertretene Ansicht, die Link ebenfalls ins Feld führt, daß man sich nämlich bei den einfacher zugänglichen Zähnen des Oberkiefers leichter zur Resektion entschließt als bei Unterkieferzähnen, vermögen wir nicht ganz zu teilen. Nach unserem Dafürhalten dürfte die operativ-technische Seite nicht ausschließlich und in jedem Fall bei der Entschlußfassung zur Resektion mitsprechen.

In zwei weiteren Tabellen hat Link die Verteilung nach Alter und Geschlecht festgestellt. Er kommt zu dem Schluß, daß die Operation an kein bestimmtes Lebensalter gebunden ist, daß sie im 3. Jahrzehnt ihren Höhepunkt erreicht und erwähnt die Beobachtung, daß sie 4 mal so häufig bei weiblichen Patienten vorkommt als bei männlichen.

In einer nächsten Tabelle werden die Operationsindikationen statistisch erfaßt:

a) chron. gran. Wurzelhautentzündung (+ Parulis, + Fistel)	Sa: 285
b) Nadelbruch, Wurzelbruch	Sa: 5
c) Zyst. entartete Granulome	Sa: 3
d) allg. Infektion	Sa: 1
e) fehlende Diagnosen-Angabe	Sa: 78

Den Hauptanteil stellte demnach die chron. gran. Wurzelhautentzündung nebst ihren Folgeerscheinungen mit rund 76,6%.

Bezüglich der Wurzelfüllung berichtet Link, daß sie mit Chlorzinkzement oder Jodoformpaste mit Silberstift vor der Operation gelegt worden ist, nur ausnahmsweise sei intra operationem retrograd mit Zinnfolie gefüllt worden.

Betreffs des Endresultates sind die Erfolgzahlen im Schrifttum nun verschieden. Sie bewegen sich von 90—95—99%. Link meint mit Recht, daß hier wohl der verschieden strenge Maßstab der Autoren eine große Rolle spielt. Hyliens und Waßmund z. B. bestimmen die Heilungsziffer nur nach klinischen Symptomen und bei Hofer werden nur die Fälle als vollkommen einwandfrei bezeichnet, bei denen völlige knöcherne Regeneration des durch die Operation geschaffenen Knochenhohlraumes stattgefunden hat und der gleichmäßig schmale Periodontalspalt wiederhergestellt ist. Link beobachtet eine Heilziffer von 84,9%, neigt aber zu der Ansicht, daß dieser ziemlich ungünstige Heilungsquotient – „durch sorgsamere Auffassung des Eingriffs, als bisher üblich" bedeutend heraufgetrieben werden könnte. Er führt die Mißerfolge besonders auf zwei Ursachen zurück:

a) technische Unzulänglichkeiten, in der Mehrzahl der Fälle,
b) falsche Indikationsstellung, in der Minderzahl.

Was die klinisch beobachtete wechselnde Heilungsdauer der Knochenwunden nach Wurzelspitzenresektionen anbetrifft, so hat Link diese Frage einer näheren Untersuchung unterzogen. Er geht von den Lehren der allgemeinen Chirurgie aus und kommt

auf Grund seiner klinischen Nachuntersuchungen zu folgenden Ergebnissen:

1. Kein Unterschied in der Regeneration der Knochenwunden verschiedener Zähne am gleichen Kranken.
2. Gleiche Zahngattungen der beiden Seiten zeigten stets gleichen Heilungsfortgang.
3. Die Seitenzähne standen gegenüber den Frontzähnen zurück.
4. Im Oberkiefer ging die Heilung rascher vonstatten als im Unterkiefer.

Link sieht die Ursachen hierfür in dem verschiedenen anatomischen Aufbau der beiden Kiefer, und dem verschiedenen funktionellen Verhalten der einzelnen Zahngattungen. Er bestätigt hiermit die diesbezüglichen Arbeiten Bauers, Steinhardts u. a., die der entsprechenden Funktion eine wesentliche Beeinflussung der Knochenregeneration zuschreiben. Darüber hinaus stellt Link fest, daß auch die zeitliche Regeneration von der entsprechenden Funktion abhängig ist.

Röntgenologisch gibt Riha (Innsbruck) genauere Zeiten über die normale Heilungsdauer der Knochenwunden nach Wurzelspitzenresektion. Er beobachtete beginnende Aufhellung, vermehrte Knochenstrukturbildung 3 Wochen post operationem, 4 Wochen post operationem eine dunkle schmale Linie zwischen Wurzelstumpf und neugebildetem Knochen, die mit der mesialen und distalen Periodontallinie zusammenhängt; 8 Wochen post operationem sah Riha den neuen Knochen nur noch ganz wenig dunkler, 12 Wochen post operationem dagegen schon keine auffallende Farben- und Strukturdifferenz mehr. (Er schränkt diese Beobachtungen allerdings bis auf kirschkerngroße Defekte ein).

Röntgenologisch wesentliche Fristüberschreitungen führt Riha auf „chronische Infekte, Kalkstoffwechselstörungen, Anämien u. a. heilungsverzögernde Faktoren" zurück.

Jarzab konnte selbst nach 18 Monaten post operationem noch keine völlige Knochenregeneration der Operationshöhle röntgenologisch feststellen.

C. Histologische Nachuntersuchung.

Es ist verständlich, daß dieser Art der Nachuntersuchung nach Wurzelspitzenresektionen eine ganz besonders große Beachtung zu schenken ist; ist sie doch imstande, etwas Genaueres auszusagen über die Heilungsvorgänge, die sich im Innern des durch

die Operation geschaffenen Hohlraumes und seiner näheren Umgebung abgespielt haben.

Am Menschen können solche Untersuchungen nur dann ausgeführt werden, wenn der betreffende wurzelresezierte Zahn zur Extraktion kommt. Dann aber haben wir es entweder mit einem Mißerfolg zu tun, oder aber in selteneren Fällen handelt es sich um nachträgliche Extraktionen, die aus anderen Gründen nötig wurden, wie z. B. aus prothetischen, oder — wenn retinierte verlagerte Zähne die Extraktion ihrer Nachbarzähne, die reseziert wurden, nötig machen u. s. f.

Ein resezierter Zahn, der wegen Mißerfolgs extrahiert wurde, gibt natürlich keinen Aufschluß über die normale histologische Ausheilung.

Ein weiteres Moment ist hier außerdem noch zu berücksichtigen, daß es sich nämlich bei nachträglichen Extraktionen nach Wurzelspitzenresektionen immer nur um die histologische Untersuchung der Resektionsfläche des betreffenden Zahnes handeln kann, niemals um die der ganzen Operationswunde, da wir ja günstigstenfalls bei der Extraktion nur eine dünne Schicht des über dem Wurzelstumpf befindlichen Gewebes mit herausbefördern.

Aus diesen Gründen wendet man sich dem Tierversuch zu, der natürlich den Tod des Versuchstieres voraussetzt. Er bietet uns aber in Bezug auf die zeitliche Heilungsdauer bessere Untersuchungsmöglichkeiten, wenn er auch wegen der abweichenden anatomischen Verhältnisse keinen ganz gleichwertigen Versuch darstellt gegenüber einem solchen am Menschen.

Allerdings ist es — wie das hierüber vorhandene Schrifttum beweist — nicht immer leicht, diese histologische Kontrolle an den Tierexperimenten glücklich durchzuführen, da die Tiere in der Zeit nach der Operation vielfach an der Wunde lecken, sie dabei wieder aufreißen können und eine Heilung per primam vereiteln.

Es würde zu weit führen, auf alle im Schrifttum erwähnten Ergebnisse histologischer Nachuntersuchungen nach Wurzelspitzenresektionen einzugehen. Deshalb sollen hier nur die wichtigsten Veröffentlichungen über Nachuntersuchungsergebnisse angeführt werden.

Im Nachfolgenden werden die histologischen Untersuchungsergebnisse der angeführten Autoren in zwei Gruppen eingeteilt, und zwar:

I. Versuche an extrahierten menschlichen Zähnen,
II. Tierversuche.

Zu I. Versuche an extrahierten menschlichen Zähnen.

Kronfeld: Er fand an den histologischen Schnitten eines resezierten menschlichen Zahnes, welcher längere Zeit vorher fauligen Kanalinhalt beherbergt hatte, über dem Wurzelzement der Resektionsfläche Zementapposition, während über dem Dentin der Resektionsfläche Epithel zu sehen war. Im subepithelialen Bindegewebe hatte sich eine gegen die Mitte zunehmende Entzündung gebildet. Die vorliegenden Störungen im Heilungsprozeß führt Kronfeld allein auf das infizierte Dentin zurück. Er stellt deshalb die Forderung auf, daß der Dentinquerschnitt unschädlich gemacht werden müsse.

Coolidge berichtet über einen Fall histologischer Untersuchung an einem menschlichen Zahn mit völliger Heilung, der nach 14 Jahren histologisch untersucht wurde. Zur Wurzelfüllung ist ein Guttaperchastift benutzt worden. Den Wurzelstumpf fand er von zementähnlicher Hartsubstanz überzogen, nur dort nicht wo der Guttaperchastift war, dort lag eine dichte Schicht Bindegewebe.

Zu II. Tierversuche.

W. Bauer weist auf Grund seiner ersten 6 Versuche (an drei ausgewachsenen Katzen ausgeführt, 1 bis 6 Monate post operationem histologisch untersucht, Wurzelfüllung mit Guttapercha) darauf hin, daß der Wurzelstumpf nach richtig durchgeführter Wurzelspitzenamputation von neugebildetem Knochenzement überwachsen wird, daß sich die nun anschließende „knöchernkallöse Verwachsung des Zahnes mit der Alveole“ infolge funktionellen Reizes wieder löst und ein durch Bindegewebe, das wahrscheinlich im Laufe der Zeit die Struktur des normalen Periodontium annimmt, von der Alveole getrennter Wurzelstumpf zurückbleibt, der von einer Knochenzementschicht überzogen ist.

In seiner 2. Versuchsreihe lenkt Bauer die Aufmerksamkeit ganz besonders auf den funktionellen Einfluß bei den Heilungsvorgängen hin. Vollständige Ruhigstellung habe mangelhafte Kallusbildung zur Folge, während ein „Zuviel“ der Funktion schädigend auf den Heilungsvorgang einwirke. Es sei also ein gewisser Grad von Funktion notwendig, um ein funktionstüchtiges Organ entstehen zu lassen.

Euler interessierte sich für den Ablauf der histologischen Heilungsvorgänge unter besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Wurzelfüllungsmaterialien. Er stellte hierzu 7 Tierversuche an.

Versuch 1 ohne Wurzelfüllung,
„ 2 mit Guttapercha,
„ 3 + 4 mit Phosphatzement,
„ 5 mit Walkhoffs Jodoformpaste,
„ 6 + 7 mit Amalgam von der Resektionsfläche aus intra operationem.

Zu erwähnen wäre noch, daß Euler seine Versuche an gesunden Tierzähnen machte.

Sein Ergebnis war kurz folgendes:

„1. Nach 12 Wochen beobachtete Euler röntgenologisch und auch histologisch eine restlose Ausfüllung der Operationshöhle mit neugebildetem Knochen.
2. Jede Wurzelfüllung gegenüber dem Versuch ohne Wurzelfüllung (Vergleichsbasis) war für den Heilverlauf nicht günstig, was sich einmal in der Neigung zu Abszeßbildungen und zweitens in der Verzögerung der Knochenneubildung äußerte.
3. Die ungünstigste Wirkung auf den Heilverlauf übte Phosphatzement, die wenigst nachteilige Jodoformpaste aus. Zwischen beiden steht Amalgam.
4. Amalgam ist das konstanteste Füllungsmaterial, Phosphatzement weniger konstant, Jodoformpaste das am wenigsten konstanteste".

Der Versuch mit Guttapercha konnte leider wegen eines bei der Operation in die Wunde transportierten Epithelrests nicht kontrolliert werden.

Aus den gleichen Erwägungen heraus, die Kronfeld auf Grund seines histologischen Untersuchungsfalles zu der Forderung nach Unschädlichmachung des Dentinquerschnitts führten, haben bereits verschiedene Autoren während der Operation den Wurzelquerschnitt mit einem Niederschlag von Silber blockiert. Der dagegen erhobene Einwand, daß durch diese Blockierung das Dentin vom Bindegewebe isoliert wird und somit keine Apposition an dieser Stelle stattfinden würde, dürfte wohl der Methode keinen Abbruch tun, wenn man bedenkt, daß „auch infiziertes Dentin zur Apposition nicht neigen wird", wie Teler sagt.

Teler hat nun Experimente an allerdings gesunden Tierzähnen über den Heilverlauf nach Wurzelspitzenresektionen angestellt, und zwar unter besonderer Berücksichtigung der Silberreduktionsmethode. Die Tuschierung wurde mit ammoniakalischem Silber ganz kurz ausgeführt, und mit Eugenol reduziert. Es wurde äußerst vorsichtig dabei verfahren, lediglich nur im Bereich des Wurzelquerschnitts, „um eine Tuschierung der Knochenwand

(nach Rebel) zu vermeiden". Während Rebel mit dieser Silberreduktionsmethode keinen Mißerfolg und keine Verzögerungen in der Wundheilung beobachtet hat, berichtet Teler, daß die Apposition am gesunden Zahnstumpf wenigstens für einige Zeit behindert, ein Aufbau typischer Wurzelhaut während dieser Zeit unmöglich und die Heilung nur bedingt war. Zu erwähnen wäre noch, daß Teler in Bezug auf die Silberreduktionsmethode nur dieser eine Tierversuch hinreichend gelungen ist und damit wohl allgemeine Schlüsse noch nicht gezogen werden können. An nicht tuschierten gesunden Tierzähnen beobachtete Teler, daß 6 Wochen post operationem $^2/_3$ der Resektionshöhle mit neuem Knochen ausgefüllt (Ausgangspunkt der Knochenneubildung von der Peripherie, stumpfwärts weiterwachsend), daß zu dieser Zeit schon teilweise Neubildung von Wurzelhautgewebe vorlag und der Wurzelstumpf auch schon mit einer dünnen Zementschicht versehen war.

Guttapercha fand er als Dauerverschluß des Wurzelkanals wegen seines gewebsfreundlichen Verhaltens durchaus geeignet und anderen Materialien vorzuziehen.

J. Cszernyei. Kurz erwähnt sei hier nur noch eine Beobachtung an Tierexperimenten, die J. Cszernyei mit seiner osteoplastischen Modifikation der Partsch'schen Operationsmethode machte. Cszernyei operierte erstens mehrere Fälle nach der „periostalplastischen" Methode von Partsch und zweitens mehrere Fälle nach seiner „osteoplastischen" Methode. Er untersuchte diese Fälle 6 Monate post operationem histologisch

1. bindegewebig narbige Heilung bei den nach Partsch ausgeführten Operationen,
2. knöcherne Regeneration bei den nach seiner Methode durchgeführten Operationen.

Er führt das günstigere Ergebnis, das nach seiner Methode erzielt wurde, darauf zurück, daß durch die osteoplastische Methode die Cambiumschicht, die das osteoblastische Vermögen besitzt, nicht zugrunde gerichtet worden sei.

Hoenig stellte 6 Versuche an Zähnen mit Periodontitis chron. ap. an. Die Wurzelfüllungen bestanden aus Jodoformzement und Guttaperchastiften, sie wurden vor der Resektion gelegt. Er kam kurz zu folgendem Ergebnis:

Bei exakter Wurzelfüllung und exakter Operationstechnik war schon nach drei Wochen die Anfrischungsfläche des Dentins teilweise von zellhaltigem Zement überdeckt, nach drei Monaten völlige histologische Heilung im Sinne eines vollkommenen

Zementüberzuges des Dentinquerschnitts eingetreten. Ferner beobachtete er, daß Röntgenbild und histologisches Bild nicht immer übereinstimmten, während die Wurzelfüllung im Röntgenbild vollkommen erschien, war sie im histologischen Bild nicht wandständig, also unvollkommen; und umgekehrt erwies sich eine im Röntgenbild unzulängliche Wurzelfüllung im histologischen Bild als sogar über das foramen apicale hinausgehend. Einen Dauererfolg sieht Hoenig nur dann gegeben, wenn die Wurzelfüllung gut und wandständig ist.

D. Bakteriologische Nachuntersuchung.

Die wichtigsten Nachuntersuchungen dieser Art stammen von Kostecka.

Mehrere Beobachtungen, von denen zwei im Schrifttum wiedergegeben werden, haben Kostecka zu Untersuchungen bakteriologischer Art geführt. Es handelte sich in den zwei Fällen um ziemlich junge Patienten, an denen erstens wegen rezidivierendem Gelenkrheumatismus und zweitens wegen allgemeinen Schwächezustandes zur Beseitigung der dentalen Infektionsherde mehrere Extraktionen und je eine Wurzelspitzenresektion ausgeführt wurden. Es trat in beiden Fällen danach plötzlich Besserung ein, die aber — wie sich herausstellte — im ersten Fall nur 1 Jahr, im zweiten Fall 2 Jahre anhielt, um dann mit einem schweren Rezidiv zu antworten. Erst nach der Extraktion auch des wurzelresezierten Zahnes blieben die Patienten beschwerdefrei. Eigenartig war in beiden Fällen, daß der Röntgenbefund der Wurzelspitze ganz normal war. Die bakteriologischen Untersuchungen des bei der Extraktion exkochleirten Materials ergaben positiven Streptococcennachweis.

Auf Grund dieser Beobachtungen stellte Kostecka bakteriologische Untersuchungen an anderen operierten Fällen an. Er eröffnete Gingiva und Knochen von neuem an 28 solchen Fällen, die 8 Monate bis 6 Jahre hindurch röntgenologisch einwandfrei geblieben waren. Fälle, die nach der Resektion auf Perkussion empfindlich oder in denen die Schleimhaut nicht glatt verheilt war, wurden zu diesen Versuchen nicht herangezogen. Die Operation ist unter allen für die Asepsis usw. erforderlichen Maßnahmen durchgeführt und das exkochleirte Material sofort auf den Nährboden gebracht worden.

Kostecka machte bei der Operation noch eine Beobachtung, nämlich die, daß in den meisten Fällen die nach dem Röntgen-

bild gut verheilt zu sein schienen, auf der Amputationsfläche der Wurzel eine bindegewebige Schicht lag.

Die Kulturen waren in 75% der Fälle positiv und zeigten Streptococcus viridans. In allen negativen Befunden lag die Resektion erst verhältnismäßig kurze Zeit zurück.

Es wird hieraus der Schluß gezogen, daß auch nach lege artis durchgeführter Wurzelspitzenresektion von einer dauernden Sterilität in der Umgebung der Wurzelspitze keine Rede sein kann, auch wenn die Infektion sich nicht klinisch bemerkbar macht.

Weiter äußert Kostecka, daß — wie die oben beschriebenen zwei Fälle zeigen – eine Wurzelspitzenresektion bei der Therapie der fokalen Infektion keine gleichwertige Therapie zur Extraktion darstellt. Er spricht sich hier für die Extraktion aus —

Das Ergebnis der aus dem Schrifttum resultierenden Ausheilung der Operationswunde nach Wurzelspitzenresektionen kann zusammenfassend in folgende 3 Gruppen eingeteilt werden:

a) klinische Heilung,
b) anatomische Heilung,
c) biologische Heilung am histologischen und bacteriologischen Befund gemessen.

Zu a). Das Ergebnis für die klinische Ausheilung ist teils günstig, teils weniger günstig. Es beläuft sich bei Hammer auf 96%, bei Hofer auf ca. 86%, bei Link auf 84,9%. Walkhoff gab vordem eine Erfolgszahl von 80–90% an.

Über die klinische Heilungsdauer der Knochenwunde nach Wurzelspitzenresektionen äußert Link, daß die zeitliche Knochenregeneration von der entsprechenden Funktion des Zahnes und seines umgebenden Gewebes wesentlich abhängig sei. Er teilt diese Ansicht im allgemeinen mit Bauer, Steinhardt u. a.

Zu b). Die anatomische Ausheilung, wie sie sich aus dem Röntgenbefund im Schrifttum ergibt, bestätigte bei Hammer und Link im allgemeinen den klinischen Befund, bei Hofer waren röntgenologisch völlig einwandfrei 60% und in weiteren 26% der Fälle befriedigte das Röntgenbild nicht ganz. Er berichtet über eine Mißerfolgszahl von im ganzen 14%.

Bezüglich der röntgenologischen Heilungsdauer der Knochenwunden gibt Riha genauere Zeiten an. Er beobachtete völlig abgeschlossene knöcherne Ausheilung 12 Wochen post operationem. Wesentlich spätere Ausheilung sieht er begründet in schweren Allgemein-Schädigungen des Organismus, wie z. B. Anämie, Infektionskrankheiten usw.

Zu c). Die biologische Heilung wird im Schrifttum vielfacher Nachkontrollen seitens des histologischen Tierversuchs, sowie der Untersuchung wurzelresezierter menschlicher Zähne, die später extrahiert wurden, histologischer und auch bacteriologischer Art unterzogen. Das Resultat ist ein vielseitiges und weist auf ganz bastimmte die Heilung wesentlich beeinflussende Faktoren hin, wie Art und Zeitpunkt der Wurzelfüllung, Art der Operationsmethode, Asepsis, Abätzung des Dentinquerschnitts während der Operation. um eine sekundäre Infektion der Operationswunde durch die Dentinkanälchen möglichst auszuschalten, Beeinflussung durch die entsprechende Funktion u s. f.

In Bezug auf den histologischen Gewebsbefund konnte in einem Teil der Fälle ein Anbau von Knochenzement über dem Amputationsstumpf festgestellt werden, in einem anderen Teil blieb es bei einer bindegewebigen Ausfüllung des Knochenhohlraumes. Von einem seltenen histologischen Befund berichtet Kronfeld mit Entzündungserscheinungen im subepithelialen Bindegewebe, die ihren Ausgang von dem infizierten Dentinquerschnitt genommen hatten.

Was die histologische Heilungsdauer anbetrifft, so wird sie von den einzelnen Autoren verschieden angegeben.

1. Euler berichtet über eine restlose knöcherne Ausheilung unter völlig normalen Verhältnissen und ohne Wurzelfüllungsmaterial nach einem Zeitraum von 3 Monaten.

2. Teler stellte an nicht tuschierten gesunden Tierzähnen bei der histologischen Untersuchung 6 Wochen post operationem eine knöcherne Ausheilung von $^2/_3$ der Operationshöhle fest.

3. Hoenig beobachtete die gleiche Heilungszeit von 3 Monaten wie Euler, führte seine histologischen Untersuchungen aber an erkrankten Tierzähnen und mit einer Wurzelfüllung von Jodoformzement und Guttaperchastiften durch.

Das bacteriologische Resultat nach Wurzelspitzenresektion fiel denkbar ungünstig aus.

4 Kostecka stellte von 20 untersuchten Fällen, die 8 Monate bis zu 6 Jahren post operationem röntgenologisch o. B. waren, bacteriologische Untersuchungen an. Er fand in 75% eine der Amputationsfläche aufliegende bindegewebige Schicht, die infiziert war und konnte Kulturen von Streptococcus viridans züchten.

Eigene Nachuntersuchungen.

Es soll hier eine klinische sowie röntgenologische Begutachtung einer Reihe von in dem Zahnärztlichen Institut der Uni-

versität Göttingen wurzelresezierten Zähnen gegeben werden. Im ganzen wurden 112 Patienten, an denen 154 Zähne wurzelreseziert worden sind, berücksichtigt. Hiervon konnten 100 Patienten mit 128 wurzelresezierten Zähnen einer klinischen Nachkontrolle, 112 Patienten mit 154 wurzelresezierten Zähnen einer röntgenologischen Begutachtung unterzogen werden. Der zahlenmäßige Unterschied erklärt sich daraus, daß ein Teil der Patienten der letzten Aufforderung zur klinischen Nachuntersuchung nicht nachgekommen ist. Unter Hinzunahme der bereits vorhandenen Röntgenkontrollaufnahmen konnte jedoch eine röntgenologische Begutachtung obiger 154 Zähne durchgeführt werden.

A.

Aus Vorstehendem geht hervor, daß im ganzen 154 wurzelresezierte Zähne röntgenologisch, davon 128 wurzelresezierte Zähne außerdem klinisch nachuntersucht wurden.

Die klinische Nachkontrolle wurde nach den eingangs auf Seite 3 unter A erwähnten Gesichtspunkten vorgenommen. Zur röntgenologischen Nachuntersuchung wurden Kodak-Feinkorn-Zahnfilme (Radia-Tized) verwendet. Die Aufnahmen wurden sämtlich mit dem Siemens-Röntgenapparat (für zahnärztlicke Zwecke) nach den von der Firma herausgegebenen tabellenmäßig festgelegten Einstellungsmöglichkeiten durchgeführt. Die Einstellung der Röntgenröhre wurde so gewählt, daß hauptsächlich der Amputationsquerschnitt des Wurzelstumpfs getroffen wurde.

B Ergebnis der klinischen Nachuntersuchung an 129 wurzelresezierten Zähnen.

a) Subjektiv:

1. Beschwerden:

Taubes Gefühl an der Operationsstelle.

Beschwerden werden verschiedenartig von Patienten angegeben. So berichteten zwei Patienten von einem 5 Monate bezw $6\frac{1}{2}$ Monate post operationem andauernden tauben Gefühl an der Operationsstelle, das nach diesen angegebenen Zeiten verschwand. Zwei weitere Patienten bemerken zeitweise immer noch ein Gefühl des Dickwerdens an der Operationsstelle.

Druckgefühl an der Operationsstelle.

Ein solches wurde in 7 Fällen angegeben. Davon rührt es in 2 Fällen nach Angabe der betreffenden Patienten von einer

nach der Resektion erfolgten Ausmeißelung zweier verlagerter Eckzähne her. In den anderen 5 Fällen wurde das Druckgefühl nach der Resektion verschieden lange Zeit hindurch beobachtet, verschwand aber danach. In einem Fall 6 bis 8 Wochen post operationem, ferner $5\,^1/_2$ Monate post operationem und $1\,^1/_4$ Jahr post operationem. In einem weiteren Fall trat es erst $^1/_2$ bis $^3/_4$ Jahr post operationem plötzlich auf, verschwand dann aber. In dem noch übrigen Fall besteht dieses Druckgefühl noch, ca. 7 Monate p. op. Es ist verbunden mit einem Schmerz, der sich beim Beißen auf den resezierten Zahn äußert.

Einfluß von Erkältung und Witterungswechsel.

In 2 Fällen berichten Patienten über ein bei Erkältung und Witterungswechsel auftretendes dumpfes Gefühl an der Operationsstelle. In 1 Fall wurde ein „komisches" Gefühl in allen Zähnen einschließlich des resezierten Zahnes angegeben.

Schmerzen beim Beißen auf den resezierten Zahn.

Über Schmerzen dieser Art wurde in einem Fall schon berichtet. Ein anderer Patient empfand beim Beißen auf den resezierten Zahn ebenfalls einen leichten Schmerz.

2. Narben:

Eine leichte Empfindlichkeit beim Berühren der Narben gaben Patienten in 2 Fällen an, die aber 4 bis 8 Wochen p. op. verschwand.

3. Lockerung:

Eine Lockerung des wurzelresezierten Zahnes wurde in 4 Fällen angegeben. Dagegen konnte eine größere Festigkeit nach der Resektion in 6 Fällen von Patienten festgestellt werden.

4. Fistel und Eiterabfluß.

Von Patienten in 4 Fällen angegeben. Ein weiterer Patient hatte bis $1\,^1/_4$ Jahr p. op. einen Eiterabfluß nach der Nase bemerkt, der aber nach dieser Zeit wieder verschwand.

5. Wiederholter Eingriff.

Nach Angaben von Patienten in 4 Fällen ausgeführt. Darunter sind 2 Fälle, bei denen die Wunde nicht gut verheilte und außerdem Beschwerden auftraten. In 2 Fällen handelte es sich um alte Resektionen, d. h. im ersten Fall wurde schon einmal vor 2 Jahren, im zweiten Fall vor 13 Jahren, derselbe Zahn auswärtig wurzelreseziert. Der letztgenannte Fall wurde von der Augenklinik zur Beseitigung dentaler Herde überwiesen.

6. Extraktionen.

Sie haben nach Angaben von Patienten in 2 Fällen stattgefunden, in einem Fall allein handelte es sich um zwei Extraktionen wurzelresezierter Zähne, die bei der Ausmeißelung eines verlagerten Eckzahnes nötig waren.

7. Resektionen zur Beseitigung dentaler Herde bei Verdacht auf Fokal-Infektion

wurden in 15 Fällen ausgeführt. In Bezug auf die Resektion waren alle Fälle klinisch beschwerdefrei, nach eigenen Angaben der Patienten.

8. Änderung der Fernkrankheit.

Eine solche konnte in 4 Fällen beobachtet werden.

1. Das Grundleiden war völlig behoben in 2 Fällen.
2. Das Grundleiden hatte sich wesentlich gebessert in 2 Fällen.

In allen übrigen Fällen hatte sich das Grundleiden um nichts verändert.

b) Objektiv:

1. Periapicale Druckpunkte:

Festgestellt in 5 Fällen.

2. Narben:

a) In den meisten Fällen war nur noch eine feine lineare weißliche, kaum gegen die Umgebung des Zahnfleisches auffallende Narbe,
b) in wenigen Fällen eine etwas breitere, gegen die Umgebung verdickte Narbe zu sehen.

Zu a) und b): Eine Empfindlichkeit der Narbe bei Berührung war nicht festzustellen.

3. Lockerung.

Durch eigene Nachuntersuchung in 5 Fällen festgestellt. Es handelt sich in allen Fällen um Lockerungen bis 1. Grades. Aus einem früheren klinischen Befund gehen noch weitere 2 Fälle von Lockerung a) 2. Grades, b) 3. Grades hervor, die inzwischen zur Extraktion kamen. In allen anderen Fällen war keine Lockerung festzustellen.

Bei der Beurteilung der Festigkeit des wurzelresezierten Zahnes ist von wesentlicher Bedeutung, ob es sich um Zähne handelt, die Brückenzwischenglieder oder auch Brückenendpfeiler darstellen. Oben erwähnter Fall von Lockerung 3. Grades stellt einen solchen wurzelresezierten Zahn $\underline{|4}$ als Brückenpfeiler dar. Er mußte extrahiert werden.

Solche Brückenpfeiler wiederum können im Allgemeinen zum Vergleich betreffs der Beurteilung der Festigkeit des resezierten Zahnes weniger herangezogen werden, da sie ja von vornherein eine größere Festigkeit durch die Fixierung in der Brücke erhalten haben als dies normalerweise der Fall wäre. Es kommt aber auch hier auf den Einzelfall an, basonders auf Kaudruck, Belastung, Biß und andere wichtige Momente.

4. Fistel und Sekretabfluß.

Fistelöffnungen wurden in 5 Fällen festgestellt. Pus konnte jedoch bei Palpation und Sondierung nicht festgestellt werden.

5. Klang.

Es ist selbstverständlich, daß, da es sich hier um sog. tote Zähne handelt, ein Klangunterschied leichterer Art im Gegensatz zu den vitalen Vergleichszähnen beobachtet werden konnte. Darüber hinaus wurde ein besonders dumpfer Klang des resezierten Zahnes in 6 Fällen festgestellt.

6. Fehlen der Zähne.

Bei der klinischen Nachuntersuchung stellte sich heraus, daß bei einer Patientin, an der 3 Zähne wurzelreseziert waren, nur noch einer dieser Zähne vorhanden war. Die beiden anderen mußten bei Ausmeißelung des verlagerten Eckzahnes mit extrahiert werden. Aus früheren klinischen Aufzeichnungen geht außerdem hervor, daß weitere 2 wurzelresezierte Zähne extrahiert wurden. Diese Patienten konnten klinisch nicht erfaßt werden, erscheinen deshalb im subjektiven wie objektiven Befund nur an dieser Stelle.

Als klinische Mißerfolge müssen die Fälle gewertet werden, die Fistelöffnungen, periapicale Druckpunkte, sowie eine deutliche Lockerung des resezierten Zahnes aufweisen.

Das subjektive und objektive Nachuntersuchungsergebnis stimmen im vorliegenden Material zahlenmäßig ungefähr überein. Von 128 wurzelresezierten Zähnen werden 16 als klinisch nicht ganz einwandfrei angesehen. Es bleibt demnach eine Erfolgszahl klinischer Ausheilung von 87,5%.

C. Ergebnis der röntgenologischen Nachuntersuchungen über 154 wurzelresezierte Zähne.

Vorweg sei hier bemerkt, daß die Röntgenkontrolle bei den einzelnen Patienten in ganz verschiedenen Zeitabschnitten und verschieden oft stattgefunden hat. Im allgemeinen ist sie von Vierteljahr zu Vierteljahr oder halbjährlich wiederholt worden.

In der Mehrzahl der Fälle ergibt sich – vom Tag der Operation bis zum Tage der letzten Röntgenkontrolle gerechnet – ein dazwischenliegender Zeitraum von mehreren Monaten, 1 Jahr, 1 1/2 Jahren usw. bis zu fast 3 Jahren.

Das Gesamtergebnis dieser Röntgenkontrolle war folgendes:

I. Aussehen der Resektionsfläche.

a) Reste der Wurzelspitze sichtbar in 9 Fällen.
b) Resorptionen an der Resektionsfläche in 6 Fällen.
c) Abschluß des Wurzelfüllmateriales.

Als Wurzelfüllmaterial wurde in 104 Fällen Kupferzement mit Silberstiften, in 13 Fällen Zement und Guttaperchastifte, in 39 Fällen Amalgan verwendet.

Ein röntgenologisch einwandfreier Wurzelkanalabschluß war in 111 Fällen zu sehen, in 9 Fällen kann nicht mit Sicherheit behauptet werden, wie weit die Wurzelfüllung reicht, da die letzten Kontrollaufnahmen keinen Abschluß des Wurzelkanals an der Amputationsfläche zeigten, während Aufnahmen vor der Operation in diesen Fällen eine bis zum Foramen apicale, ja sogar darüber hinausgehende Wurzelfüllung erkennen ließen.

Eine über die Amputationsfläche reichende Wurzelfüllung wurde in 12 Fällen beobachtet und eine solche nicht bis zur Resektionsfläche gehende in 24 Fällen.

II. Neuer Peridontalspalt.

a) Total in	56	Fällen
b) Partiell apical in	60	„
c) Lateral vorhanden apical nicht in	37	„
Lateral partiell, apical total in	1	Fall
Zusammen	154	Fälle.

III. Aussehen des Knochendefektes.

a) Der Resektionsfläche gegenüber Restschatten unmittelbar an der Resektionsfläche, entsprechend in 30 Fällen.

Hierin sind 12 Fälle von Zystenoperationen enthalten mit größerer Restschattenbildung. 2 davon zeigten vollkommene Ausheilung, 4 jüngere Fälle mit noch nicht abgeschlossener Regeneration, aber guter Heilungstendenz, 4 neu entstandene Restschatten, die als glatte Mißerfolge zu verzeichnen sind, 4 zweifelhafte Fälle, bei denen die Heilungstendenz in Bezug auf den zur Verfügung stehenden Zeitraum nach der Resektion nicht günstig ist.

b) Abseitig der Resektionsfläche.

Ossale Restschatten, d. h. von der Resektionsfläche durch neuen Knochen getrennt in 18 Fällen.

IV. Fremdkörper.

1. Sequester	1 Fall
2. Amalgam	13 Fälle
3. Silberpulver	9 Fälle
4. Silberstift	3 Fälle
5. Fremdkörper im Knochen eingekapselt, anscheinend ohne Zusammenhang mit Wurzelstumpf	3 Fälle.

Zusammenfassung des gesamten Röntgenbefundes.

Als röntgenologische Mißerfolge müssen die Fälle angesehen werden, die auf Grund von früheren Vergleichsaufnahmen eine bei der letzten Röntgenkontrolle ersichtliche Verschlechterung im anatomischen Zustandsbild — wie es das Röntgenbild gibt — aufweisen. Als solche Verschlechterungen sind zu nennen:

Neue Restschatten, teils circumscript
teils nicht scharf begrenzt.

Ferner Resorptionserscheinungen an der Amputationsfläche.

Außerdem technische Mißerfolge.

Die Gesamtzahl der Mißerfolge beläuft sich demnach in vorliegendem Material von 154 wurzelresezierten Zähne auf 43.

Als zweifelhaft werden 12 Fälle jüngeren Datums betrachtet, in denen nicht mit Sicherheit auf eine spätere normale Ausheilung geschlossen werden kann.

Es ergeben sich demnach als gute und zum Teil sehr gute Erfolge 93 wurzelresezierte Zähne, dies entspricht einem Prozentsatz von rund 64%.

Dieses Resultat verändert sich noch etwas nach oben, wenn man die Grenze etwas weiter zieht, d. h. wenn man die 12 von uns als unsicher bezeichneten Fälle hinzuzählt. Dann ergibt sich eine Gesamtzahl von 72,1%.

Nachstehende Tabelle gibt eine zahlenmäßige Gegenüberstellung des eigenen Nachuntersuchungsergebnisses zu den im Schrifttum vorhandenen.

Name der Autoren	Zahl der nachuntersuchten Fälle	Klinische Ausheilungsziffer	Röntgenologische Heilungsziffer	Bemerkungen
Waßmund		80—90%		
Hammer	151	96%	96%	
Hofer	100		60%	Klin. u. röntgenol. Resultat nicht übereinstimmend
Link	343	84,9%	84,9%	
Eigene a) Ergebnisse	rö. 154 davon kl. 128	87,5%	rd. 64%	Klin. u. röntgenol. Resultat nicht übereinstimmend.
zu a)	zuzüglich 12 fragliche H.		72,1%	

Das vorliegende eigene Ergebnis über 154 röntgenologische, davon 128 klinische Nachuntersuchungen, steht in beträchtlichem Gegensatz zu den Ergebnissen Hammer's, es nähert sich dem klinischen Ergebnis von Link sehr stark, röntgenologisch steht es zwischen Hofer und Link.

Wir möchten daraus entnehmen, daß Hofer und wir die schärfste Indikation gestellt haben, wenn es sich darum handelt, Heilung von Nichtheilung zu scheiden. Dann entsprechen unsere 64% den von Hofer angegebenen 60%. Allerdings ist unser beider Material kleiner als das von Link angegebene. Der Grund, der die starke Differenz der beiden erwähnten Statistiken gegenüber den anderen bedingt, ist demnach lediglich in der subjektiven Beurteilung begründet.

Worin nun die eigentlichen Mißerfolge begründet sind, wollen wir versuchen, kurz auseinanderzusetzen.

Oben an steht für uns als wichtigstes Moment der Unterschied zwischen den resezierten Zähnen, die einer sachgemäßen Kanalvorbehandlung unterzogen werden konnten, und denen, bei welchen eine solche nicht ausgeführt wurde oder nicht ausgeführt werden konnte. Es ist ohne weiteres klar, daß dieses Moment eine ganz besonders wichtige Rolle spielen muß, nicht nur in Bezug auf die anatomische Heilung, sondern auch in Be-

zug auf die biologische Heilung. Wir erinnern an die überraschende Feststellung von Kostecka. In diesem Sinne spricht auch, uns nicht überraschend, daß gerade die retrograd gefüllten und resezierten Zähne besonders an der Mißerfolgszahl beteiligt sind. Diesen im Vordergrunde stehenden Mißerfolgsquellen schließen sich andere Faktoren an. Hierzu gehören solche der Indikationsstellung: Zustand des marginellen und lateralen Parodontium (Parodontose), überlasteter Zahn (Bißform, Brückenpfeiler, Prothesenpfeiler), laterale Ausdehnung der apikalen Herde (Verbindung mit dem Margo?). Endlich schließen sich an diejenigen Mißerfolgsfälle, welche soweit man weiß auf technische Momente zurückzuführen sind. Hierher möchten wir zunächst solche rechnen, welche der schwierigen anatomischen Situation entspringen. Dies gilt in erster Linie natürlich für rückwärts befindliche Zähne, also etwa angefangen vom 2. kleinen Backenzahn. Ferner gilt es für Unterkieferzähne überhaupt, vor allen Dingen aber für die Prämolaren (Foramen mentale!). Endlich gilt dies für die mehrwurzligen Zähne (1. oberer kleiner Backenzahn). Zum Schluß sind hier die groben technischen Fehler anzuführen, welche insbesondere zwei Dinge betreffen, einmal das Stehenlassen von Teilen der zu resezierenden Wurzeln und dann die nicht genügende Abrundung und Ausgleichung der Resektionsfläche.

Über einen Punkt können wir leider nichts Besonderes aussagen. Besonders durchsäuchte Resektionsflächen bei retrograder Füllung wurden von uns wiederholt und mit Vorliebe mit amoniakalischem Silber tuschiert. Inwieweit diese Imprägnation mit metallischem Silber eine Verzögerung oder gar Hemmung der Ausheilung bedingt, vermögen wir im Augenblick nicht zu entscheiden.

Schrifttum.

Bauer, W., Histologische Befunde an Zähnen nach Wurzelspitzenamputation. Z f. Stom. 1922 H. 11.
Mikroskopische Befunde an Zähnen und Paradentien nach experimenteller Wurzelspitzenamputation unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung funktioneller Auswirkungen. Z. f. Stom. 1925.

Csernyei, Die Heilungsvorgänge nach Wurzelspitzenamputation bei der Part' schen periostal — plastischen und bei der Csernyei'schen osteo — plastischen Methode. Ref. Z.R. 1932 Nr. 23 v. Eikermann.

Elander, Prognose der Wurzelspitzenresektion. Ref. D. z. W. 1922 Nr. 41 v. Schulz.

Euler, Experimentelle Studien über den Heilverlauf nach Wurzelspitzenresektionen und über den Einfluß verschiedener Wurzelfüllungsmaterialien auf den Heilverlauf. D.M.f.Z. 1923 H. 11.

Hammer, Über die Ergebnisse der operativen Behandlung der chronischen apikalen Periodontitis und ihrer Folgezustände.

Hoenig, H., Histologische Befunde an wurzelresezierten Zähnen. Dtsch. Zahn-Mund und Kieferheilkunde 1935 H. 10.

Hofer, Erfolge und Mißerfolge bei der Wurzelspitzenresektion. Z. f. Stom. 1935 H. 9.

Jarzab, Klinische, röntgenologische und pathologisch-anatomische Untersuchungen nach der Wurzelspitzenresektion. Ref. Z. R. 1930 Nr. 46.

Kostécka, Die Fokalinfektion und die Amputation der Wurzelspitze. Ref. Krapp, Brünn.

Kronfeld, Zur Frage der Wurzelspitzenamputation. Z. f. Stom. 1928.

Link, K. H., Klinische und röntgenologische Nachuntersuchungen bei Wurzelspitzenresektionen. Z. f. Stom. 1935.
Untersuchungen zur Frage der wechselnden Heildauer der Knochenwunden nach Wurzelspitzenresektionen. Z. f. Stom. 1935.

Riha, F. G., Das Röntgenbild als brauchbares Kriterium für erfolgte Ausheilung, nach medikamentöser, nach Röntgen- und nach chirurgischer Behandlung der Periodontitis granulomatosa. Z. f. Stom. 1924.
Die Wurzelspitzenresektion als Palliativoperation. Z. f. Stom. 1923.

Schweitzer, G., Isolierte Restschatten im Röntgenbilde nach Wurzelspitzenresektionen. D. z. W. 1934, Nr. 6.

Teler, J., Experimentelle Untersuchungen an wurzelresezierten gesunden Tierzähnen. Zahnärztl. Institut der Univ. Göttingen. Diss. 1931.

Lebenslauf.

Am 28. August 1910 bin ich, Hildegard Gitzen, als Tochter des Rechtsanwalts Adolf Gitzen und seiner Ehefrau Annemarie, geb. Grabowsky in Berlin-Wilmersdorf geboren und in der evangelischen Kirche daselbst getauft. Meine Erziehung erhielt ich im Elternhause, besuchte vom 7. Lebensjahre ab die Lyzeen in Berlin-Südende, in Graudenz, in Danzig-Oliva und das Oberlyzeum in Glogau, woselbst ich am 26. Februar 1932 das Zeugnis der Reife erhielt. Vom Wintersemester 1932 ab studierte ich Zahnmedizin in Königsberg und in Göttingen, wo ich im Wintersemester 1936/37 vor dem hiesigen Prüfungsausschuß das zahnmedizinische Staatsexamen ablegte.

Hildegard Gitzen.